



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 44 02 848 C 2

Int. Cl.⁷:
H 01 C 10/32

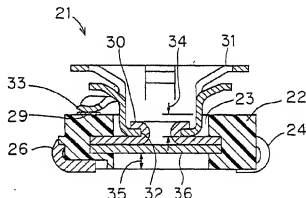
- 21 Aktenzeichen: P 44 02 848.2-34
22 Anmeldetag: 31. 1. 1994
23 Offenlegungstag: 4. 8. 1994
25 Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 8. 2. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

- 20 Unionspriorität:
5-34830 29. 01. 1993 JP
- 23 Patentinhaber:
Murata Mfg. Co., Ltd., Nagaokakyo, Kyoto, JP
- 24 Vertreter:
Schoppe, F., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 81479 München

- 27 Erfinder:
Ueda, Yukinori, Nagaokakyo, Kyoto, JP
- 25 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 37 13 075 C2
DE 38 41 794 A1
JP 63-1 05 303 U
JP 03-9 286 Y2

- 24 Drehpotentiometer
- 27 Drehpotentiometer, mit einem Substrat (22) aus einem elektrisch isolierenden Material mit einer Oberseite und einer Unterseite und einer seitlichen Oberfläche und mit einem Durchgangsloch (23), das sich zwischen der Oberseite und der Unterseite erstreckt; einem ersten seitlichen Anschluß (24, 25) aus einem leitfähigen Material, der durch das Substrat (22) gehalten ist; einem Widerstandsfilm (29), der auf der Oberseite des Substrats (22) gebildet ist, und elektrisch mit dem ersten seitlichen Anschluß (24, 25) verbunden ist; einem zweiten seitlichen Anschluß (26) aus einem leitfähigen Material, der durch das Substrat (22) gehalten ist, wobei der zweite seitliche Anschluß (26) einen äußeren Abschnitt aufweist, der teilweise an der Unterseite und zumindest teilweise an der seitlichen Oberfläche des Substrats angeordnet ist, und einen inneren Abschnitt aufweist, der eine Öse (30) hat; einem Schleifer (31) aus einem leitfähigen Material, der durch eine Längsriffnahme mit der Öse (30) drehbar gelagert ist, wobei der Schleifer einen Kontaktfinger (33) aufweist, der auf dem Widerstandsfilm (29) gleitet; und einer Abdeckung (36) zum Blockieren des Durchgangslochs (23), die in der Nähe der Unterseite angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Öse (30) in dem Durchgangsloch (23) beabstandet zu einer inneren Oberfläche des Durchgangslochs (23) angeordnet ist; daß sich der innere Abschnitt des zweiten seitlichen Anschlusses (26) durch das Substrat (22) zu dem Teil des äußeren Abschnitts des zweiten seitlichen Anschlusses erstreckt; daß der Schleifer (31) derart mit der Öse (30) des zweiten seitlichen Anschlusses (26) Eingriff nimmt, daß ein Abschnitt des Schleifers (31), der sich von der Öse (30) in Richtung der Oberseite des Substrats (22) erstreckt, von der inneren Oberfläche des Durchgangslochs (23) beabstandet ist; und daß die Abdeckung (36) von der Unterseite beabstandet ist, und ein Kantenabschnitt der Abdeckung (36) in dem Substrat (22) angeordnet ist.



DE 44 02 848 C 2

DE 44 02 848 C 2

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen einstellbaren Widerstand in Form eines Drehpotentiometers, und bezieht sich insbesondere auf einen einstellbaren Widerstand vom offenen Typ.

Voreingestellte, Oberflächen-befestigbare, einstellbare Miniaturwiderstände können in offene Typen, wie z. B. diejenigen, die in der japanischen Gebrauchsmusteroffenlegung Nr. 63-105303 (1988) beschrieben sind, und gehäusete Typen, wie z. B. diejenigen, die in der japanischen Gebrauchsmusteroffenlegung Nr. 3-9286 (1991) beschrieben sind, unterteilt werden.

Ein einstellbarer Widerstand vom gehäuseten Typ ist bezüglich der Beibehaltung seiner Charakteristika sehr zuverlässig, nachdem bei einem Lötschritt im wesentlichen kein Flußmittel in sein Inneres eindringt und kein Mißstand aus einem solchem Eindringen resultiert. Ein einstellbarer Widerstand dieses Typs hat jedoch eine relativ große Anzahl von Komponenten, und daher sind die Kosten für diesen höher. Deshalb wird ein einstellbarer Widerstand vom offenen Typ, der bezüglich der Wirtschaftlichkeit dem gehäuseten Typ überlegen ist, in den letzten Jahren hauptsächlich verwendet.

Fig. 4 stellt einen einstellbaren Widerstand 1 vom offenen Typ dar, der in den oben erwähnten japanischen Gebrauchsmusteroffenlegung Nr. 63-105303 (1988) beschrieben ist. Dieser einstellbare Widerstand 1 umfaßt ein Substrat 2 aus einem elektrisch isolierenden Material, das mit einem Durchgangslot 3 versehen ist. Ein hufeisenförmiger Widerstandsfilm 4 ist auf einer oberen Hauptoberfläche des Substrats 2 gebildet. Ein fester Seitenanschluß 5, der elektrisch mit dem Widerstandsfilm 4 verbunden ist, ist entlang einer Seitenoberfläche des Substrats 2 angeordnet. Ein einstellbarer Seitenanschluß 6 ist entlang einer unteren Hauptoberfläche und entlang der anderen Seitenoberfläche des Substrats 2 angeordnet. Dieser einstellbare Seitenanschluß 6 umfaßt einen zylindrischen Abschnitt 7, der in dem Durchgangslot 3 angeordnet ist. Dieser zylindrische Abschnitt 7 ist an seinem oberen Ende mit einem aufgespreizten Abschnitt 8 derart versehen, daß ein Gleiter 9 zwischen dem aufgespreizten Abschnitt 8 und dem Substrat 2 gehalten ist, um bezüglich dem Substrat 2 drehbar zu sein. Der Gleiter 9 hat eine Kontaktvorrichtung 10, die bei der Drehung des Gleiters 9 entlang dem Widerstandsfilm 4 gleitet.

Folglich ist ein elektrischer Weg zwischen dem festen Seitenanschluß 5 und dem einstellbaren Seitenanschluß 6 durch den Widerstandsfilm 4 und den Gleiter 9 definiert, und der Widerstand über die Anschlüsse 5 und 6 wird über die Drehung des Gleiters 9 verändert.

Dieser einstellbare Widerstand 9 ist vorgesehen, um durch Vakuumansaugen angehooben zu werden, wenn dieser auf einer geeigneten Schaltungsplatte befestigt wird. Deshalb ist ein gefalteter Abschnitt 11 einstückig mit dem einstellbaren Seitenanschluß 6 gebildet, wodurch das Durchgangslot 3 blockiert wird. Folglich wird beim Vakuumansaugen ein Luftleck durch das Durchgangslot 3 verhindert.

Bei dem oben erwähnten einstellbaren Widerstand 1 kann jedoch das folgende Problem auftreten: wenn dieser einstellbare Widerstand 1 durch Aufschmelzlötung, wobei zum Beispiel ein cremförmiges Lötmedium verwendet wird, auf eine geeignete Schaltungsplatte aufgelötet wird, kann ein Flußmittel, das in dem cremförmigen Lötmedium enthalten ist, die obere Hauptoberfläche des Substrats 2 über die Oberflächen oder die Abstände zwischen bestimmten Elementen, die den einstellbaren Widerstand 1 bilden, erreichen, wie durch die Pfeile 12 und 13 in Fig. 4 gezeigt ist. Das Flußmittel haftet sich folglich an dem Widerstandsfilm 4, dem Gleiter

ter 9 und ähnlichem an, wodurch die Charakteristika des einstellbaren Widerstands 1 verschlechtert werden.

Um das oben erwähnte Problem zu lösen, ist es möglich, das Flußmittel, das an unerwünschten Abschnitten anhaftet, mit einem organischen Lösungsmittel herauszuwaschen. In diesem Fall ist jedoch zusätzlich ein Waschschritt erforderlich und die Herstellungskosten für eine Schaltungsplatte, die mit dem einstellbaren Widerstand 1 bestückt ist, werden daher auf nachteilige Weise erhöht. Ferner verbietet sich ein solches Waschen mit einem organischen Lösungsmittel in Anbetracht des Naturschutzes, und es ist daher unerwünscht, von einem solchen Waschen mit einem organischen Lösungsmittel abzuhängen.

Die DE 37 13 075 C2 beschreibt einen einstellbaren Widerstand, der in einem gespritzten, kastenartigen Gehäuse angeordnet ist, wobei das Gehäuse einen Boden und Seitenwände aufweist. Innerhalb des Gehäuses ist eine Widerstandsbasis und ein um eine Hohlriet drehbares Gleitstück mit Unterlegscheibe als Abstandshalter angeordnet. Der Hohlriet weist eine Kappe zum Verschieben des Bodens des Gehäuses auf. Der Abschnitt des Hohlriets, der sich von dem Gleitstück aus durch das Loch in der Widerstandsbasis als Teil des Hohlriets und durch den Boden des Gehäuses nach außen erstreckt, bildet einen milderen Anschluß.

Die DE 38 41 794 A1 beschreibt einen einstellbaren Widerstand, der ein Durchgangslot aufweist, das keine Abdeckung zeigt und folglich lediglich als technischer Hintergrund bezüglich des Gegenstands der vorliegenden Erfindung zu bewerten ist.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen einstellbaren Widerstand vom offenen Typ zu schaffen, bei dem die Probleme der Anhaftung eines Flußmittels an unerwünschte Abschnitte nicht auftreten.

Diese Aufgabe wird durch ein Drehpotentiometer nach Anspruch 1 gelöst.

Das Drehpotentiometer gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt ein Substrat, das aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt ist und mit einer ersten und einer zweiten Hauptoberfläche versehen ist, die eine Abmessung in Richtung der Dicke dazwischen definieren, und ein Durchgangslot, das durch dieses entlang der Dickenrichtung führt. Dieses Substrat hält einen festen Seitenanschluß aus einem leitfähigen Material. Das Substrat ist auf einer ersten Hauptoberfläche mit einem Widerstandsfilm versehen, der elektrisch mit dem festen Seitenanschluß verbunden ist. Das Substrat hält ebenfalls einen einstellbaren Seitenanschluß aus einem leitfähigen Material. Der einstellbare Seitenanschluß hat einen als Ose ausgebildeten Inneingriffnahmeabschnitt, der sich von einer inneren peripheren Oberfläche, die das Durchgangslot des Substrats definiert, nach innen erstreckt. Ein Schleifer (im folgenden auch Gleiter genannt) aus einem leitfähigen Material wird gehalten, um bezüglich dem Substrat um die Mittachsen des Durchgangslotes drehbar zu sein, während er mit dem Inneingriffnahmeabschnitt Eingriff nimmt. Der Gleiter hat eine Kontaktvorrichtung, die auf dem Widerstandsfilm durch dessen Drehung gleitet.

Zusätzlich zu der oben erwähnten Basisstruktur umfaßt der erfindungsgemäße einstellbare Widerstand ferner eine Abdeckung (im folgenden auch Blockierungsbauglied genannt) zum Blockieren des Durchgangslotes. Dieses Blockierungsbauglied ist an einer Position angeordnet, die näher an der zweiten Hauptoberfläche als an dem Inneingriffnahmeabschnitt des einstellbaren Seitenanschluß ist, und die von der zweiten Hauptoberfläche in Richtung der ersten Hauptoberfläche durch eine vorgeschriebene Entfernung getrennt ist.

Der erfindungsgemäße einstellbare Widerstand wird auf

eine Schaltungsplatte gelötet, während die zweite Hauptoberfläche des Substrats auf die Schaltungsplatte gerichtet ist. Zu diesem Zeitpunkt erreicht das Flußmittel, das bei dem Lötschritt verwendet wird, kaum das Blockierungsbauglied, nachdem das Blockierungsbauglied in der Position angeordnet ist, die von der zweiten Hauptoberfläche durch eine vorgeschriebene Entfernung getrennt ist. Sogar wenn das Flußmittel das Blockierungsbauglied erreicht, hindert das Blockierungsbauglied das Flußmittel daran, in Richtung der ersten Hauptoberfläche vorzudringen. Folglich wird das Flußmittel daran gehindert, den Ineingriffnahmeabschnitt zu diesem Punkt zu erreichen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird das Flußmittel folglich daran gehindert, den Widerstandsfilm schließlich in zwei Stufen zu erreichen, wodurch es möglich ist, aufgrund der Fähigkeit, die Verunreinigung durch das Flußmittel bei einem Lötschritt zu verhindern, einen einstellbaren Widerstand zu erhalten, der bezüglich der Zuverlässigkeit verbessert ist.

Bevorzugterweise ist der Ineingriffnahmeabschnitt an einer Position angeordnet, die von der ersten Hauptoberfläche in Richtung der zweiten Hauptoberfläche durch eine vorgeschriebene Entfernung getrennt ist. Gemäß einer solchen Anordnung wird das Flußmittel sogar sicherer daran gehindert, den Widerstandsfilm, der auf der ersten Hauptoberfläche gebildet ist, zu erreichen, wenn das Flußmittel den Ineingriffnahmeabschnitt erreicht.

Bevorzugterweise ist das Blockierungsbauglied in der Form einer Platte und erstreckt sich in eine Richtung, die die das Durchgangsgloch 23 definierende innere periphere Oberfläche derart schneidet, daß ihr peripherer Kantenabschnitt in dem Substrat angeordnet ist.

Bevorzugterweise ist ein Teil des einstellbaren Seitenanschlusses gefaltet, um das Blockierungsbauglied einstückig mit dem einstellbaren Seitenanschluß zu bilden. In diesem Fall ist es möglich, das Blockierungsbauglied einstückig mit dem einstellbaren Seitenanschluß handzuhaben, wodurch die Anzahl der Komponenten durch das Blockierungsbauglied nicht erhöht wird.

Auf der anderen Seite wird das Substrat bevorzugterweise durch Formen eines Harzes erhalten, während der feste Anschluß, der einstellbare Seitenanschluß und das Blockierungsbauglied beim Formen des Substrats eingefügt sind. Folglich ist es möglich, das Blockierungsbauelement durch das Substrat mit dem festen Seitenanschluß und dem einstellbaren Seitenanschluß zu halten, ohne von bestimmten Halteinrichtungen abhängig zu sein.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung, die einen einstellbaren Widerstand gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 eine Draufsichtdarstellung, die eine obere Hauptoberfläche eines Substrats zeigt, das in dem in Fig. 1 gezeigten einstellbaren Widerstand eingeschlossen ist;

Fig. 3 eine Schnittdarstellung, die einen einstellbaren Widerstand gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Fig. 4 eine Schnittdarstellung, die einen herkömmlichen einstellbaren Widerstand zeigt.

Bezugnehmend auf Fig. 1 umfaßt ein voreingestellter einstellbarer Widerstand 21 ein Substrat 22 aus einem elektrisch isolierenden Material. Dieses Substrat 22 hat ein Durchgangsgloch 23, das durch dieses entlang seiner Dickenrichtung führt, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt. Das Substrat 22 hält zwei feste Seitenanschlüsse 24 und 25 und einen einstellbaren Seitenanschluß 26, die jeweils aus einem leitfähigen

Material hergestellt sind. Das Substrat 22 wird bevorzugterweise durch Formen eines Harzes erhalten, während die festen Seitenanschlüsse 24 und 25 und der einstellbare Seitenanschluß 26 beim Formen des Substrats 22 eingefügt sind.

Die festen Seitenanschlüsse 24 und 25 umfassen Abschnitte 27 und 28, die auf einer oberen Hauptoberfläche des Substrats 22 jeweils freiliegen. Wie aus Fig. 2 offensichtlich ist, ist ein Widerstandsfilm 29, der zum Beispiel Kohlenstoff enthält, auf der oberen Hauptoberfläche des Substrats 22 gebildet. Der Widerstandsfilm 29 ist in der Form eines Hufeisens und dessen jeweilige Endabschnitte bedecken die freiliegenden Abschnitte 27 bzw. 28 der festen Seitenanschlüsse 24 bzw. 25. Folglich sind die Endabschnitte des Widerstandsfilms 29 elektrisch mit den festen Seitenanschlüssen 24 bzw. 25 verbunden.

Der einstellbare Seitenanschluß 26 hat einen als Öse ausgebildeten Ineingriffnahmeabschnitt 30, der sich von einer inneren peripheren Oberfläche, die das Durchgangsgloch 23 des Substrats 22 definiert, nach innen erstreckt. Ein Schleifer (im folgenden auch Gleiter genannt) 31 aus einem leitfähigen Material ist gehalten, um bezüglich des Substrats 22 um die Mittellinie des Durchgangsglochs 23 drehbar zu sein, während er mit dem Ineingriffnahmeabschnitt 30 Eingriff nimmt. Genauer gesagt: hat der Gleiter 31 zum Beispiel eine kreisförmige Perforierung 32, die in dem Durchgangsgloch 23 angeordnet ist, und der Ineingriffnahmeabschnitt 30 ist in Richtung eines peripheren Kantenabschnitts, der die Perforierung 32 definiert, aufgespreizt. Folglich wird der Ineingriffnahmeabschnitt 30 in einen Zustand nach Art einer Öse gebracht. Fig. 2 zeigt einen Zustand des Ineingriffnahmeabschnitts 30, der noch nicht in der oben erwähnten Art aufgespreizt ist. Der Gleiter 31 umfaßt eine Kontaktvorrichtung 33, die mit dem Widerstandsfilm 29 elastisch in Kontakt ist, und entlang dem Widerstandsfilm 29 durch die Drehung des Gleiters 31 gleitet.

Bezugnehmend auf die Position des oben erwähnten Ineingriffnahmeabschnitts 30, ist dieser Ineingriffnahmeabschnitt 30 bevorzugterweise in einer Position angeordnet, die von der oberen Hauptoberfläche des Substrats 22 in Richtung der unteren Hauptoberfläche durch eine vorgeschriebene Entfernung 34 getrennt ist. Auf der anderen Seite ist eine Abdeckung (im folgenden auch Blockierungsbauglied genannt) 36 zum Blockieren des Durchgangsglochs 23 in einer Position angeordnet, die näher an der unteren Hauptoberfläche des Substrats 22 ist als der Ineingriffnahmeabschnitt 30, und das von der unteren Hauptoberfläche in Richtung der oberen Hauptoberfläche durch eine vorgeschriebene Entfernung 35 getrennt ist. Das Blockierungsbauglied 36 ist bevorzugterweise in der Form einer Platte und erstreckt sich in eine Richtung, die die das Durchgangsgloch 23 definierende innere periphere Oberfläche schneidet, derart, daß sein peripherer Kantenabschnitt in dem Substrat 22 angeordnet ist. Dieses Blockierungsbauglied 36 wird bevorzugterweise zusammen mit den festen Seitenanschlüssen 24 und 25 und dem einstellbaren Seitenanschluß 26 eingefügt, wenn das Substrat 22 durch Formen eines Harzes erhalten wird, wie es oben beschrieben ist.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel, das im Vorangegangenen beschrieben wurde, ist der Ineingriffnahmeabschnitt 30 nach unten von der oberen Hauptoberfläche des Substrats 22 getrennt und das Blockierungsbauglied 36 ist in der Position, die von dem Ineingriffnahmeabschnitt 30 nach unten getrennt ist und von der unteren Hauptoberfläche des Substrats 22 nach oben getrennt ist, vorgesehen, wodurch ein Flußmittel, das bei einem Lötschritt verwendet wird, wirksam daran gehindert wird, die obere Hauptoberfläche des Substrats 22 zu erreichen. Wenn die untere Hauptoberfläche

des Substrats 22 in Richtung einer Schaltungsplatte (nicht gezeigt) gerichtet ist, um die festen Seitenanschlüsse 24 und 25 und den einstellbaren Seitenanschluß 26 auf diese Schaltungsplatte zu löten, erreicht das Flußmittel das Blockierungsbauglied 36 aufgrund der Entfernung 35 nämlich kaum. Sogar wenn das Flußmittel das Blockierungsbauglied 36 erreicht, hindert das Blockierungsbauglied 36 das Flußmittel daran, den Ineingriffnahmeabschnitt 30 zu erreichen. Sogar wenn das Flußmittel den Ineingriffnahmeabschnitt 30 erreicht, erreicht das Flußmittel aufgrund der Entfernung 34 kaum die obere Hauptoberfläche des Substrats 22. Folglich wird eine Verunreinigung der Kontaktvorrichtung 33 und des Widerstandsfilms 29, der auf der oberen Hauptoberfläche des Substrats 22 gebildet ist, durch das Flußmittel im wesentlichen vollständig verhindert.

Fig. 3 zeigt einen einstellbaren Widerstand 21 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Bezugnehmend auf Fig. 3 sind Elemente, die denen in Fig. 1 gezeigten entsprechen, durch gleiche Bezugszeichen bezeichnet, um eine redundante Beschreibung wegzulassen. Dieser einstellbare Widerstand 21 ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Blockierungsbauglied 36 einstückig mit einem einstellbaren Seitenanschluß 26 gebildet ist. Genauer gesagt ist ein Teil des einstellbaren Seitenanschlusses 26 gefaltet, um das Blockierungsbauglied 36 zu definieren. Entsprechend diesem Ausführungsbeispiel ist es möglich, das Blockierungsbauglied 36 einstückig mit dem einstellbaren Seitenanschluß 26 herzustellen, wodurch die Anzahl der Komponenten reduziert werden kann, und ein Herstellungsverfahren verglichen mit dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel, das in Fig. 1 gezeigt ist, weiter vereinfacht werden kann.

des äußeren Abschnitts des zweiten seitlichen Anschlusses erstreckt; daß der Schleifer (31) derart mit der Öse (30) des zweiten seitlichen Anschlusses (26) Eingriff nimmt, daß ein Abschnitt des Schleifers (31), der sich von der Öse (30) in Richtung der Oberseite des Substrats (22) erstreckt, von der inneren Oberfläche des Durchgangslochs (23) beabstandet ist; und daß die Abdeckung (36) von der Unterseite beabstandet ist, und ein Kantenabschnitt der Abdeckung (36) in dem Substrat (22) angeordnet ist.

2. Drehpotentiometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öse (30) in dem Durchgangsloch (22) von der Oberseite beabstandet angeordnet ist.
3. Drehpotentiometer nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (36) einstückig mit dem zweiten seitlichen Anschluß (26) gebildet ist.
4. Drehpotentiometer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (36) durch Falten eines Teiles des zweiten seitlichen Anschlusses (26) hergestellt ist.
5. Drehpotentiometer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der erste seitliche Anschluß (24, 25), der zweite seitliche Anschluß (26) und die Abdeckung (36) durch Eingießen in dem Substrat (22) gehalten sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Drehpotentiometer, mit einem Substrat (22) aus einem elektrisch isolierenden Material mit einer Oberseite und einer Unterseite und einer seitlichen Oberfläche und mit einem Durchgangsloch (23), das sich zwischen der Oberseite und der Unterseite erstreckt; einem ersten seitlichen Anschluß (24, 25) aus einem leitfähigen Material, der durch das Substrat (22) gehalten ist; einem Widerstandsfilm (29), der auf der Oberseite des Substrats (22) gebildet ist, und elektrisch mit dem ersten seitlichen Anschluß (24, 25) verbunden ist; einem zweiten seitlichen Anschluß (26) aus einem leitfähigen Material, der durch das Substrat (22) gehalten ist, wobei der zweite seitliche Anschluß (26) einen äußeren Abschnitt aufweist, der teilweise an der Unterseite und zumindest teilweise an der seitlichen Oberfläche des Substrats angeordnet ist, und einen inneren Abschnitt aufweist, der eine Öse (30) hat; einem Schleifer (31) aus einem leitfähigen Material, der durch eine Ineingriffnahme mit der Öse (30) drehbar gelagert ist, wobei der Schleifer einen Kontaktfinger (33) aufweist, der auf dem Widerstandsfilm (29) gleitet; und einer Abdeckung (36) zum Blockieren des Durchgangslochs (23), die in der Nähe der Unterseite angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öse (30) in dem Durchgangsloch (23) beabstandet zu einer inneren Oberfläche des Durchgangslochs (23) angeordnet ist; daß sich der innere Abschnitt des zweiten seitlichen Anschlusses (26) durch das Substrat (22) zu dem Teil

FIG. 1

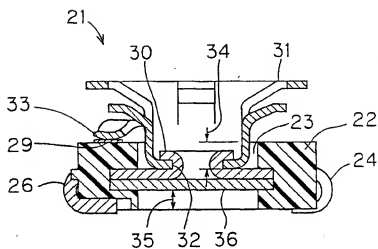


FIG. 2

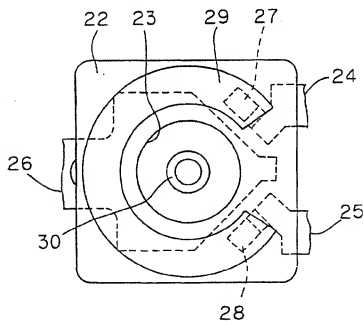


FIG. 3

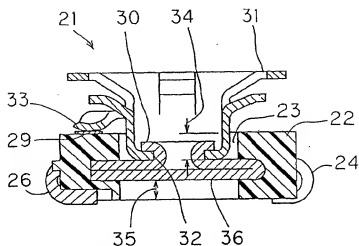
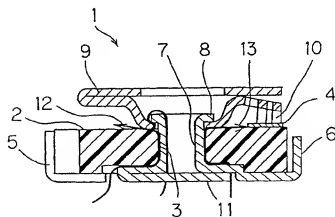


FIG. 4



(STAND DER TECHNIK)